

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年7月26日 (26.07.2001)

PCT

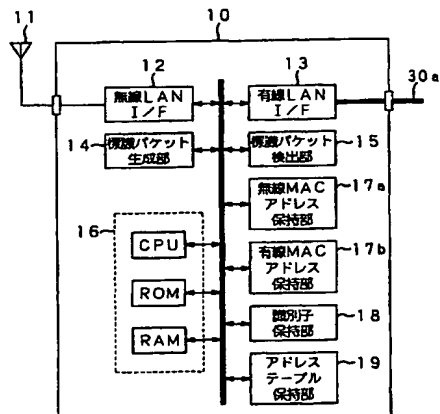
(10) 国際公開番号
WO 01/54353 A1

- (51) 国際特許分類: H04L 12/28
(21) 国際出願番号: PCT/JP01/00358
(22) 国際出願日: 2001年1月19日 (19.01.2001)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ: 特願2000-14123 2000年1月19日 (19.01.2000) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo (JP).
(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 溝口康彦 (MI-ZOGUCHI, Yasuhiko) [JP/JP], 浦山憲一 (URAYAMA, Kenichi) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
(74) 代理人: 小池 晃, 外 (KOIKE, Akira et al.); 〒105-0001 東京都港区虎ノ門二丁目6番4号 第11森ビル Tokyo (JP).
(81) 指定国 (国内): CN, JP, KR, US.
(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

[続葉有]

(54) Title: RADIO STATION AND DATA PACKET TRANSMITTING/RECEIVING METHOD

(54) 発明の名称: 無線局及びデータパケット送受信方法



12...RADIO LAN I/F
14...LABEL PACKET CREATING SECTION
13...WIRE LAN I/F
15...LABEL PACKET DETECTING SECTION
17a...RADIO MAC ADDRESS HOLDING SECTION
17b...WIRE MAC ADDRESS HOLDING SECTION
18...IDENTIFIER HOLDING SECTION
19...ADDRESS TABLE HOLDING SECTION

(57) Abstract: A radio station for transmitting/receiving data by radio and a data packet transmitting/receiving a data packet. A label packet creating section (14) creates a label packet having a data format in which the broadcasting address is the destination address and the own MAC address is the sender address, sends out the label packet to a radio network, and detects a loop, thereby maintaining the normal communication state.

(57) 要約:

本発明は、無線によりデータの送受信を行う無線局及びデータパケット送受信方法であり、標識パケット生成部（14）において、同報アドレスを宛先アドレスとし自局のMACアドレスを送信元アドレスとしたデータフォーマットを有する標識パケットを生成し無線ネットワークに送出することにより、ループを検出し正常な通信状態を保持する。



添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明細書

無線局及びデータパケット送受信方法

技術分野

本発明は、無線によりデータの送受信を行う無線局及びデータパケット送受信方法に関し、特に、複数の有線ネットワークが無線により接続されて構成される無線ネットワークにおいて、有線ネットワーク間で形成されたループを検出し、正常な通信状態を保持する無線局及びデータパケット送受信方法に関する。

背景技術

IEEE (The Institute of Electrical Electronics Engineers, Inc.) 802.11によって、国際的に規定されている無線LAN (Local Area Network) では、有線ネットワークと接続されている無線局は、アクセスポイントとして特定の機能を設けて区別されている。

アクセスポイントは、無線通信が可能な範囲（以下、サービスエリアと記す。）内に存在する複数の他の無線局と、自らに有線接続される複数の通信端末装置とを管理している。ここで他の無線局は、複数のアクセスポイントの管理からは独立している。無線局は、複数のアクセスポイントに管理されると、ループ形成等によって、通信に支障が生じるため、IEEE 802.11が規定している無線LANでは、無線局は、同一のサービスエリア内で、ある1つのアクセスポイントのみに管理されるようになっている。つまり、無線局は、他のアクセスポイントが管理するサービスエリアに存在する別の無線局とは論理的に分離されている。

アクセスポイントは、自らと有線接続されている通信端末装置から伝送された通信データパケットを自らが管理する他の無線局に送信することができる。或いは、自らが管理する無線局から伝送された通信データパケットを自らと有線接続

されている通信端末装置へと送信することができる。

IEEE 802.11によって規定された無線LANでは、アクセスポイントと該アクセスポイントに管理されている無線局は、一意に対応していることになる。そのため、IEEE 802.11によって規格化された無線LANでは、一方のアクセスポイントが管理するネットワークに接続された通信端末装置のうちの1つが、他方のアクセスポイントが管理するネットワークに接続された通信端末装置のうちの1つとの間での通信を行う場合、アクセスポイント同士を有線で接続することでループの発生等を防止するとともに双方の通信端末装置間の通信を達成している。

上述したように、IEEE 802.11によって規格化された無線LANにおいて、別々のアクセスポイントの管理下にある無線局同士が通信を達成するには、アクセスポイント同士を有線接続する必要がある。

しかし、アクセスポイントが複数個存在する場合、これら複数個のアクセスポイント間を有線接続することは、使用者にとって煩雑な作業である。この問題点は、アクセスポイント間を無線により接続することによって解決される。ところが、例えば、あるアクセスポイントに接続された通信端末装置のうちの1つが既に他のアクセスポイントに接続された通信端末装置と有線で接続された場合、このネットワークは、無線通信と有線通信の両方で接続されることになる。その結果として、ネットワーク上に伝送された通信データパケットは、ループするおそれがある。

発明の開示

本発明の目的は、複数の有線ネットワークを無線により接続して無線ネットワークを構成する際、通信データパケットが無限に巡回する無限ループを検出し、正常な通信状態を保持することを可能とする無線局及びデータパケット送受信方法を提供することである。

このような目的を達成するために提案される本発明は、互いに有線で接続された複数の通信端末装置からなる第1の有線ネットワークに有線で接続されるとと

もに、互いに有線で接続された複数の通信端末装置からなる第2の有線ネットワークに無線で接続され、通信データパケットを送受信する無線局において、通信データパケットのうち、所定の形式を有した標識パケットを生成する標識パケット生成部と、第2の有線ネットワークとの間で通信データパケットを送受信する無線通信部と、第1の有線ネットワークとの間で通信データパケットを送受信する有線通信部と、標識パケット生成手段において生成された標識パケットを検出する標識パケット検出部と、標識パケット生成部を制御して標識パケットを生成し、標識パケット検出部を制御して標識パケットを検出する制御部とを備える。

また、本発明は、互いに有線で接続された複数の通信端末装置からなる第1の有線ネットワークに接続された第1の無線局と、互いに有線で接続された複数の通信端末装置からなる第2の有線ネットワークに接続された第2の無線局との間で無線により通信データパケットを送受信するデータパケット送受信方法において、第1の無線局が通信データパケットのうち所定の形式を有した標識パケットを生成する標識パケット生成工程と、第1の無線局が標識パケット生成工程において生成された標識パケットを第1の有線ネットワーク内又は第2の無線局へ送信する送信工程と、第1の無線局が第2の無線局又は第1の有線ネットワークから受信した通信データパケットを標識パケットであるか否か判別する判別工程と、通信データパケットが標識パケットである場合、第1の無線局は、第2の無線局との通信形態を変更する工程とを備える。

さらに、本発明は、互いに有線で接続された複数の通信端末装置からなる第1の有線ネットワークに接続された第1の無線局と、互いに有線で接続された複数の通信端末装置からなる第2の有線ネットワークに接続された第2の無線局との間で無線により送受信される通信データパケットにおいて、送信先を示す宛先アドレスが第1の有線ネットワーク及び第2の有線ネットワークに接続される全ての通信端末装置を示す宛先アドレス信号と、無線により送受信する際の送信元の通信端末装置を示す無線送信元アドレス信号と、第1の有線ネットワーク及び第2の有線ネットワークに接続された複数の通信端末装置のうち送信先の通信端末装置を示す有線宛先アドレス信号と、第1の有線ネットワーク及び第2の有線ネットワークに接続された複数の通信端末装置のうち送信元の通信端末装置を示す

有線送信元アドレス信号とを含み、有線送信元アドレス信号が有線宛先アドレス信号と同一である。

さらにまた、本発明は、互いに有線で接続された複数の通信端末装置からなる第1の有線ネットワークに接続された無線局と、互いに有線で接続された通信端末装置からなる第2の有線ネットワークに接続された無線局との間で通信データパケットを送受信する無線ネットワークシステムにおいて、無線局が所定の信号形式を有した通信データパケットである標識パケットを生成する標識パケット生成部と、通信データパケットから標識パケットを検出する標識パケット検出部とを備える。

さらにまた、本発明は、第1の有線ネットワークと第2の有線ネットワークとの間で通信データパケットを無線によって伝送する無線ネットワーク装置において、通信データパケットのループを検出するための所定の形式の通信データパケットを生成するループ検出パケット生成部と、受信される通信データパケットからループ検出パケットを検出する検出部とを備える。

本発明のさらに他の目的、本発明によって得られる具体的な利点は、図面を参照して以下に示す説明から一層明らかにされるであろう。

図面の簡単な説明

図1は、本発明に係る無線局を適用した無線ネットワークシステムを示す構成図である。

図2は、10BASE5に準拠した有線LANケーブルを伝送する通信データパケットのフレーム構造を示す模式図である。

図3は、本発明に係る無線局を示すブロック図である。

図4は、本発明に係る無線局を用いて構成される無線ネットワークシステムが標識パケットを生成する際の処理を説明するフローチャートである。

図5は、本発明に係る無線局を用いて構成される無線ネットワークシステムが電源投入時及びスリープからの起動時にループを検出する処理を示すフローチャートである。

図 6 は、本発明に係る無線局を用いて構成される無線ネットワークシステムが定期的にループを検出する処理を示すフローチャートである。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明に係る無線局、データパケット送受信方法、通信データパケット、及び無線ネットワークシステムについて、図面を参照して詳細に説明する。

本発明に係る無線ネットワークシステムは、例えば、互いにイーサネット（Ethernet）（登録商標）で接続された複数の通信端末装置からなる有線ネットワークに接続された無線局と、他の同様な有線ネットワークに接続された無線局とで構成されている。つまり、この無線ネットワークシステムは、無線により通信データパケットを送受信する無線 LAN（Local Area Network）であって、予め決められた所定の信号形式を有する標識パケット（ループスキャンパケット）を無線局において生成し、送出することによって、有線ネットワーク間のループを検出可能としている。無線局は、ネットワークを巡回して戻ってきた標識パケットを受信した場合、例えば、通信データパケットの送受信で使用する無線通信チャネルや通信データパケットを暗号化する際の暗号鍵等を変更することによって、ネットワークのループを解消する。

本発明では、一方の無線局が標識パケットの生成と検出とを行う場合について示すが、本発明に係る各無線局は、本来、該無線局が接続される有線ネットワークに関わらず互いに同等の機能を有するため、本発明を実施するにあたりこれらを区別して用いることはない。

本発明を適用した無線ネットワークシステム 1 を図 1 に示す。無線ネットワークシステム 1 は、有線ネットワークに接続された無線局 10 及び無線局 20 と、通信端末装置が単体で接続された無線局 50 a 乃至 50 d とから構成され、これらの無線局間で無線により通信データパケットを送受信する無線ネットワークシステムである。無線ネットワークシステム 1 は、ここでは、IEEE（The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.）によって規定されたイーサネット規格に準拠するネットワークとして説明している。

無線ネットワークシステム 1 において、無線局 10 は、パケット化された通信データを伝送する伝送路 30 a を介して、通信端末装置 40 a 乃至 40 c で構成される有線ネットワークに接続されている。無線局 20 もまた、無線局 10 と同様に、伝送路 30 b を介して、通信端末装置 40 d 乃至 40 f で構成される有線ネットワークに接続されている。

ここで、通信端末装置 40 a 乃至 40 d は、例えばパーソナルコンピュータやプリンタ等のデータ処理装置を示している。ここで、無線局 50 a、50 b、50 c、50 d に接続される通信端末装置は、本発明に係る無線局に相当する機能を予め有して構成されていてもよい。

伝送路 30 a 及び 30 b は、例えば、10BASE5 に準拠した有線 LAN ケーブルである。具体的には、IEEE 802.3 に規定された CSMA/CD (キャリア検知多重アクセス/衝突検出) 型 LAN に準拠したフレームフォーマットの通信データパケットを伝送するものである。

図 2 に示すように、有線 LAN ケーブルにおける通信データパケットのフレームフォーマットは、同期を確立するために使用する PA (Preamble)、SFD (Start Frame Delimiter; フレーム開始デリミタ)、DA (Destination Address; 宛先アドレス)、SA (Source Address; 送信元アドレス)、送信データの長さを表示する L (Length)、送信データ、データが最小フレーム長に達しないときに付加してフレーム長を調整する PAD、及びフレームの誤りを検出するための FCS (Frame Check Sequence) で構成されている。

図 1 に点線で示す通信可能範囲 (以下、サービスエリアと記す。) 100 内において、無線局 10、無線局 20、無線局 50 a 乃至 50 d は、互いに同一の通信形態を有するために無線により通信可能となっている。互いに同一の通信形態とは、例えば、各々の無線局が互いに同一の無線通信チャネルを有することであり、また、通信データパケットを暗号化する際の同一の暗号鍵を有することである。

無線局 10、無線局 20、無線局 50 a 乃至 50 d は、例えば、図 3 を用いて説明する各部を有する。上述したように各々の無線局は、便宜上、無線局 10、無線局 20、無線局 50 a . . . と名称を付して区別しているが、本来は、互い

に同等の機能を有するために区別して用いられることはない。ここでは、無線局 10 を用いて無線局の構成を説明する。

無線局 10 は、アンテナ 11 を介して、各無線局間で無線通信を行う無線 LAN インターフェイス部（以下、無線 LAN I/F と記す。）12 と、伝送路 30 a と接続され伝送路 30 a 上へデータを伝送する有線 LAN インターフェイス部（以下、有線 LAN I/F と記す。）13 と、予め決められた所定の信号形式を有する標識パケットを生成する標識パケット生成部 14 と、受信した通信データパケットが標識パケットであるか否かを判別する標識パケット検出部 15 と、上記各部を統括制御する CPU と該 CPU によって実行される各種のプログラム等を格納する ROM と該 CPU の作業領域等として使用される RAM とを含む制御部 16 とを備える。

上述のように構成された無線局 10 において、無線 LAN I/F 12 は、無線局 20、無線局 50 a 乃至 50 d との間で通信データパケットを送受信するほか、標識パケット生成部 14 で生成された標識パケットを無線ネットワークに送出している。有線 LAN I/F 13 は、伝送路 30 a を介して、通信端末装置 40 a 乃至 40 c との間で通信データパケットを送受信する。標識パケット生成部 14 は、ループ検出のための標識パケットを生成する。標識パケットの詳細は後述するが、同報アドレスを宛先アドレスとし、無線局 10 自身の MAC (Media Access Control) アドレスを送信元アドレスとしたデータフォーマットを有する。標識パケット検出回路 15 は、有線 LAN I/F 13 から供給された通信データパケットが標識パケットであるか否かを判別する。

上述のような各部によって構成される無線局 10 は、無線局 10 自身に有線で接続される通信端末装置 40 a 乃至 40 d の各々との間で、伝送路 30 a を介して通信データパケットを互いに伝送し合うことができる。また、無線局 10 は、無線局 20、無線局 50 a 乃至 50 d との間で無線により通信データパケットを互いに伝送し合うことができる。例えば、通信端末装置 40 a が通信端末装置 40 f に通信データパケットを送信する際には、通信端末装置 40 a から送出された通信データパケットは、伝送路 30 a を介して無線局 10 へと伝送され、無線局 10 から無線ネットワークを介して無線局 20 へと伝送され、最終的に、無線

局 20 から伝送路 30 b を介して通信端末装置 40 f へと配信されることになる。

ここで、有線ネットワーク及び無線ネットワークにおける通信データパケットのフレームフォーマットについて説明する。有線ネットワークにおける通信データパケットのフレームフォーマットを図 4 (a) に、無線ネットワークにおける通信データパケットのフレームフォーマットを図 4 (b) に示す。

図 4 (a) に示すフレームフォーマットは、図 2 で説明した IEEE 802.3 に規定された CSMA/CD (キャリア検知多重アクセス/衝突検出) 型 LAN に準拠したフレームフォーマットを示している。図 2 に示した宛先アドレス DA は、図 4 では有線宛先アドレス DA と示し、送信元アドレス SA は、図 4 では有線送信元アドレス SA と示す。なお、NID は、ネットワーク ID を示し、無線局間での通信を可能とするための識別子 (ID) である。したがって、各無線局は、このネットワーク ID が異なる通信データパケットは、互いに送受信できないことになる。

通信データパケットは、無線により伝送される際、図 4 (b) に示すように、有線ネットワークにおけるフレームフォーマットで規定された有線宛先アドレス DA 及び有線送信元アドレス SA の前方に、無線ネットワークにおける宛先アドレスを示す無線宛先アドレス DA と、無線ネットワークにおける送信元アドレスを示す無線送信元アドレス SA とが付加される。

したがって、通信端末装置 40 a が通信端末装置 40 f に対して通信データパケットを送信する場合、この通信データパケットは、有線宛先アドレス DA が通信端末装置 40 f の MAC アドレスとされ、有線送信元アドレス SA が通信端末装置 40 a の MAC アドレスとされる。また、無線宛先アドレス DA は、無線局 20 の MAC アドレスとされ、無線送信元アドレス SA は、無線局 10 の MAC アドレスとされる。

無線局 10 は、上述した MAC アドレスを記憶するための各部を備えている。すなわち、無線局 10 は、図 1 に示すように、無線による送受信のための無線宛先アドレス DA と無線送信元アドレス SA とを保持する無線 MAC アドレス保持部 17 a と、有線による送受信のための有線宛先アドレス DA と有線送信元アドレス SA とを保持する有線 MAC アドレス保持部 17 b とを備えている。さらに、

無線局 10 は、ネットワーク ID を保持する識別子保持部 18 と、各通信端末装置のアドレスと無線局のアドレスとの対応をアドレステーブルとして保持するアドレステーブル保持部 19 とを備えている。

無線局 10 は、無線ネットワーク及び伝送路 30a を介して通信データパケットを受信すると、受信した通信データパケットに記述された MAC アドレスに基づいて、無線局 10 自身と無線ネットワークを構成する無線局の MAC アドレス及び自身に接続されている有線ネットワークの通信端末装置の MAC アドレスを学習し、アドレステーブル保持部 19 に記憶する。

有線ネットワークが複雑に構成されている場合、別々の有線ネットワークに接続された通信端末装置同士が空間的に混在することがあるため、どの通信端末装置同士が同じ有線ネットワークの構成要素であるかが分からなくなる場合がある。このとき、各有線ネットワーク同士が接続され、ネットワークの一部でループが形成される場合がある。

無線ネットワークシステム 1 において、例えば、伝送路 30a と伝送路 30b とが伝送路 30c によって接続された場合を考える。このとき、無線局 10 から無線により送出された通信データパケットは、無線局 50a 乃至 50d に接続された各通信端末装置に伝送されるとともに、無線局 20 に伝送され、無線局 20 に接続される通信端末装置 40d 乃至 40f に配信される。特に、通信データパケットの宛先アドレスが同報アドレス（ブロードキャストアドレス）であった場合、通信データパケットは、伝送路 30c を介して通信端末装置 40c に伝送され、無線局 10 へと伝送される。さらに無線局 10 から再度無線により送出されると、通信データパケットは、この無線ネットワークシステム内を無限に巡回することになる。

本発明に係る無線ネットワークシステム 1 では、このようなネットワークのループを検出するために、所定の信号形式を有した通信データパケット、すなわち、標識パケットをネットワーク内に巡回させる。標識パケット生成部 14 で生成される標識パケットは、特に、無線宛先アドレス DA が同報アドレス（ブロードキャストアドレス）とされ、無線送信元アドレス SA、有線宛先アドレス DA、及び有線送信元アドレス SA が何れも無線局 10 のアドレスとされている。したが

って、標識パケットは、ネットワークの一部でループが形成されていた場合に、送信元である無線局 10 に戻ってくる。

上述のような無線局によって構成される無線ネットワークシステム 1 がループを検出する際の処理を図 5 及び図 6 を用いて説明する。無線局 10 と無線局 20 は、本来は互いに同等の機能を有し、区別して用いられることはないが、ここでは無線局 10 における各部の動作について示す。無線局 10 が標識パケットを生成し、これを無線ネットワークに送信する場合の処理を図 5 に示す。

無線局 10 における標識パケット生成部 14 は、標識パケットを生成する。このとき、標識パケット生成部 14 は、無線宛先アドレス D A を同報アドレス（ブロードキャスト）とし、無線送信元アドレス S A、有線宛先アドレス D A、及び有線送信元アドレスを無線局 10 の M A C アドレスとして標識パケットを生成する。標識パケット生成部 14 は、生成した標識パケットを無線 L A N I / F 1 2 へと供給する。標識パケットは、無線 L A N I / F 1 2 において、無線フレームフォーマットへと書換えられる。無線 L A N I / F 1 2 は、標識パケット生成部 14 から送られた標識パケットを無線ネットワークにブロードキャスト（同報）で送出する。

次に、無線局 10 がループを検出する処理について示す。はじめに、無線局 10 が電源投入されたとき、及びスリープからの起動時に実行されるループの検出動作について図 5 に示す。

無線局 10 は、電源投入されると、ステップ S 1 において、無線局 10 自身が参加すべきサービスエリアのマスタ信号を設定する。参加すべきエリアとは、ここでは、図 1 に点線にて示すサービスエリア範囲 100 を示し、マスタ信号とは、エリアを管理する無線局から発信される信号を示している。マスタ信号は、例えば、ビーコン信号であって、マスタ信号には、ネットワーク I D が含まれている。また、ネットワーク I D は、無線ネットワークを特定するための識別子（I D）であり、互いに通信可能な無線局間では同一のネットワーク I D を有する。

続いて無線局 10 は、ステップ S 2 において、サービスエリア 100 のマスタ信号の検出を試みる。無線局 10 は、まず、無線通信チャネル n においてマスタ信号の検出を試みる。マスタ信号が検出されない場合、例えば、無線通信チャネ

ルを $n+1$ に変更（ステップ S 3）し、無線通信チャネル $n+1$ において再度マスタ信号の検出を試みる。マスタ信号が検出されない場合は、無線局 10 は、無線通信チャネルの周波数帯域の最大値になるまで無線通信チャネルを変化させ、そのチャネル毎にマスタ信号の検出を試みる（ステップ S 4）。無線通信チャネルの周波数帯域を全て検索してもマスタ信号が検出されない場合、無線局 10 は、無線局 10 自身が親機となって新規ネットワークを構成する準備をする。

一方、ステップ S 2 の工程においてマスタ信号を検出した場合、無線局 10 は、ステップ S 6 に移り、標識パケットを無線局 20、無線局 50 a 乃至 50 d で構成される無線ネットワークにブロードキャスト（同報）で送出する。

標識パケットは、上述した図 4（b）に示す通信データパケットにおいて、無線宛先アドレス DA が同報アドレス（ブロードキャストアドレス）とされ、無線送信元アドレス SA、有線宛先アドレス DA、及び有線送信元アドレス SA が無線局 10 のアドレスとされている。したがって、この標識パケットは、無線局 20、無線局 50 a 乃至 50 に対して配信されるとともに、無線局 10 に有線で接続された通信端末装置 40 a 乃至 40 c にも配信される。

無線ネットワークに対して送出した通信データパケットを有線ネットワークを介して受信することは、該無線局 10 が接続された有線ネットワークと無線局 20 が接続された有線ネットワークとが接続されてループを形成していることを意味している。

したがって、無線局 10 は、ステップ S 7 において、有線ネットワークを介して標識パケットを検出した場合、この無線ネットワークシステム 1 は、何処かでループを形成していることになる。無線局 10 は、ループを検出した場合、使用している無線通信チャネルから離脱し、別の無線通信チャネルに該無線局 10 と同じネットワーク ID を有するマスタ信号があるか否かを検出する。すなわち、ステップ S 3 からの一連の工程を繰り返す。無線局 10 は、同一のネットワーク ID を有するマスタ信号を検出した場合、ステップ S 6 において、検出された無線ネットワークにループ検出のための標識パケットを送出する。

無線局 10 は、ステップ S 7 において、ループを検出しなかった場合には、このネットワーク ID を有するマスタ信号を共有するネットワークに参加する（ス

テップS 8)。

一方、無線局10は、無線局10自身と同じネットワークIDを有するマスタ信号を検出しなかった場合、自らがエリアマスタとなり、この無線通信チャネルの下で新規のサービスエリアを構築する。無線局10は、無線局10自身のネットワークIDを含むマスタ信号を発信する。また、無線局10自身と同じネットワークIDを有するマスタ信号が検出されず、かつ、新たに構築する無線通信チャネルがない場合、無線局10は、無線接続を解除する(ステップS 5)。

また、無線局10は、電源が投入されたとき以外にも、定期的にループ検出を実行する。それは、電源のオン/オフが伴わない無線局の移動や、有線LANが、特に10BASE-Tであるとき、そのリンク信号の変化等に伴う構成変更等を検出するためである。無線局10が定期的にループ検出を行う処理を図6に示す。ここでは、無線局10は、数分間隔程度の頻度でループ検出処理を実行しているものとする。

無線局10は、ステップS 11において、無線局20、無線局50a乃至50dに対して、標識バケットをブロードキャスト(同報)で送出する。

無線局10は、ステップS 12においてループを検出した場合、ステップS 13において、使用している無線通信チャネルから離脱し、別の無線通信チャネルに無線局10自身と同じネットワークIDを有するマスタ信号があるか否かを検出する。無線局10は、例えば、無線通信チャネルを $n+1$ に変更(ステップS 14)し、無線通信チャネル $n+1$ において再度マスタ信号の検出を試みる。マスタ信号が検出されない場合は、無線局10は、無線通信チャネルの周波数帯域の最大値になるまで無線通信チャネルを変化し(ステップS 15)、そのチャネル毎にマスタ信号の検出を試みる。

無線局10は、無線通信チャネルの周波数帯域を全て検索してもマスタ信号が検出されない場合、自らがエリアマスタとなり、この無線通信チャネルの下で新規のサービスエリアを構築する。無線局10は、無線局10自身のネットワークIDをマスタ信号に含めて発信する。また、同一のネットワークIDを有するマスタ信号が検出されず、かつ、新たに構築する無線通信チャネルがない場合、無線局10は、無線接続を解除する(ステップS 16)。

一方、ステップS 1 2においてマスタ信号を検出した場合、無線局1 0は、ステップS 1 1の工程を繰り返し、無線局2 0、無線局5 0 a乃至5 0 dで構成される無線ネットワークに標識バケットをブロードキャスト（同報）で送出する。ステップS 1 2において、ループが検出されない場合には、無線局1 0は、このネットワークIDを有するマスタ信号を共有するネットワークへの参加を継続する（ステップS 1 7）。

以上説明したように、本発明に係る無線ネットワークシステム1は、図5及び図6に示す処理によって、無線ネットワークシステム1が無線局1 0が有線で接続された有線ネットワークと無線局2 0が有線で接続された有線ネットワークとの間でループを形成していることを検出し、無線局1 0と無線局2 0との間の無線通信を可能にしているネットワークIDを変更することによって無線通信チャネルを変更し、無線局1 0と無線局2 0との間の通信状態を変更する。その結果、通信データバケットが無線ネットワークシステム1内を無限に巡回する無限ループは解消される。このとき、無線局1 0と無線局2 0との間の無線通信が解除され、伝送路3 0 cによってのみ接続されていることになるが、ネットワーク間の通信が切断されることにはならないため、正常な通信状態が保持される。

本発明は、図5を用いて説明したループ検出処理のステップS 1 6において、標識バケットが、まず、無線局2 0、無線局5 0 a乃至5 0 dで構成される無線ネットワークに対してブロードキャスト（同報）されるとして説明されているが、この限りではない。無線局1 0は、まず、有線ネットワークに対して標識バケットを送出するようにしても、無線ネットワークシステム1のループを検出できる。この場合、無線局1 0が無線ネットワークを介して標識バケットを受信したときにループが形成されていることになる。

このとき、無線局1 0は、標識バケットを先に無線ネットワークに送出する場合と同様に、標識バケットの有線宛先アドレスDA及び有線送信元アドレスSAを無線局1 0自身のMACアドレスとする。

例えば、伝送路3 0 aと伝送路3 0 bとが伝送路3 0 cによって接続されループが形成された場合、無線局1 0から有線ネットワークに送出された標識バケットは、伝送路3 0 c及び伝送路3 0 bを介して無線局2 0へ伝送される。無線局

20は、この標識パケットの有線宛先アドレスDAが無線局10のアドレスであることから、この標識パケットの無線宛先アドレスDAを無線局10のMACアドレスとして付加し無線により送信する。無線局10は、この標識パケットを無線局20から受信した場合、ループを検出し図5及び図6に示す処理によってループを解消する。

上述の場合も有線ネットワーク間のループを検出することができ、正常な通信状態が保持されるという同様の利点が得られる。

なお、上述したが、無線局10、無線局20、無線局50a乃至50dは、区別することなく使用することができる。すなわち、無線局10における上述のような処理を無線局20が行っても、各々の無線局が、上述した処理を行っても同様の利点が得られる。

また、本発明では、図5に示すように、無線局がループを検出した場合、無線局が無線通信チャネルを変更することでネットワークのループを解消する場合について説明したが、無線通信チャネルのほかに、通信データパケットを暗号化する場合の暗号鍵を変更することによってもネットワークのループを解消することができる。この場合も有線ネットワーク間のループを検出し、正常な通信状態が保持されるという同様の利点が得られる。

産業上の利用可能性

本発明は、第1の有線ネットワークと第2の有線ネットワークの一部が接続されてループになった場合、ループが形成されていることを検出し、無線局間の無線通信の通信形態を変更することで、通信データパケットが無線ネットワークシステム内を無限に巡回する無限ループを解消することができる。このとき、有線ネットワーク間のループ箇所は接続されたままであるが、無線局間の無線通信が解除されるため、正常な通信状態は保持される。

請求の範囲

1. 互いに有線で接続された複数の通信端末装置からなる第1の有線ネットワークに有線で接続されるとともに、互いに有線で接続された複数の通信端末装置からなる第2の有線ネットワークに無線で接続され、通信データパケットを送受信する無線局において、

上記通信データパケットのうち、所定の形式を有した標識パケットを生成する標識パケット生成手段と、

上記第2の有線ネットワークとの間で上記通信データパケットを送受信する無線通信手段と、

上記第1の有線ネットワークとの間で上記通信データパケットを送受信する有線通信手段と、

上記標識パケット生成手段において生成された上記標識パケットを検出する標識パケット検出手段と、

上記標識パケット生成手段を制御して上記標識パケットを生成し、上記標識パケット検出手段を制御して上記標識パケットを検出する制御手段と

を備える無線局。

2. 上記制御手段は、上記標識パケット検出手段において標識パケットが検出された際、上記無線通信手段における通信形態を変更することを特徴とする請求の範囲第1項記載の無線局。

3. 複数の無線通信チャネルのなかから上記通信データパケットの送受信に使用する無線通信チャネルを選択する選択手段を備え、

上記制御手段は、上記選択手段において上記無線通信チャネルを選択することにより通信形態を変更することを特徴とする請求の範囲第2項記載の無線局。

4. 上記第2の有線ネットワークとの間で無線により送受信される通信データパケットを暗号鍵に基づいて暗号化する暗号化手段を備え、

上記制御手段は、上記暗号化手段において上記暗号鍵を変更することにより通信形態を変更することを特徴とする請求の範囲第2項記載の無線局。

5. 上記通信データパケットは、上記第1の有線ネットワーク内の複数の通信端末装置及び上記第2の有線ネットワーク内の複数の通信端末装置のうち該通信データパケットの宛先となる通信端末装置を示す有線宛先アドレス部と、該通信データパケットの送信元の通信端末装置を示す有線送信元アドレス部とを含み、

上記標識パケット検出手段は、上記有線宛先アドレス部と上記有線送信元アドレス部に対して同一のアドレスを設定することを特徴とする請求の範囲第1項記載の無線局。

6. 上記有線宛先アドレス部及び上記有線送信元アドレス部は、該無線局のアドレスであることを特徴とする請求の範囲第5項記載の無線局。

7. 上記無線通信手段から上記第2の有線ネットワークへ送出される通信データパケットに対して、無線により送受信する際の宛先を示す無線宛先アドレス部と、無線により送受信する際の送信元を示す無線送信元アドレス部とを付加する無線アドレス付加手段を備えることを特徴とする請求の範囲第1項記載の無線局。

8. 上記標識パケットの上記無線宛先アドレス部は、該無線局に接続された複数の通信端末装置の各々、及び上記有線ネットワークに接続された複数の通信端末装置の各々を宛先とする同報アドレスであることを特徴とする請求の範囲第7項記載の無線局。

9. 互いに有線で接続された複数の通信端末装置からなる第1の有線ネットワークに接続された第1の無線局と、互いに有線で接続された複数の通信端末装置からなる第2の有線ネットワークに接続された第2の無線局との間で無線により通信データパケットを送受信するデータパケット送受信方法において、

上記第1の無線局が上記通信データパケットのうち所定の形式を有した標識パケットを生成する標識パケット生成工程と、

上記第1の無線局が標識パケット生成工程において生成された標識パケットを上記第1の有線ネットワーク内、又は上記第2の無線局へ送信する送信工程と、

上記第1の無線局が上記第2の無線局、又は上記第1の有線ネットワークから受信した通信データパケットを上記標識パケットであるか否か判別する判別工程と、

上記通信データパケットが上記標識パケットである場合、上記第1の無線局は、

上記第 2 の無線局との通信形態を変更する工程と

を備えるデータパケット送受信方法。

10. 複数の無線通信チャネルから上記通信データパケットの伝送に使用する無線通信チャネルを選択する選択工程を備え、

上記選択工程において選択された無線チャネルに基づいて通信形態を変更することを特徴とする請求の範囲第 9 項記載のデータパケット送受信方法。

11. 上記通信データパケットを暗号鍵に基づいて暗号化する暗号化工程を備え、
上記暗号化工程において用いた暗号鍵に基づいて通信形態を変更することを特徴とする請求の範囲第 9 項記載のデータパケット送受信方法。

12. 上記標識パケット生成工程では、上記第 1 の有線ネットワーク及び上記第 2 の有線ネットワークに接続された通信端末装置のうち上記通信データパケットの宛先となる通信端末装置を示す有線宛先アドレス部と送信元の通信端末装置を示す有線送信元アドレス部とを有して上記標識パケットを生成し、上記有線宛先アドレス部と上記有線送信元アドレス部に対して同一のアドレスを設定することを特徴とする請求の範囲第 9 項記載のデータパケット送受信方法。

13. 上記送信工程において、上記標識パケットを上記第 2 の無線局へ送信する際、上記標識パケットに、無線により送受信する際の宛先となる無線宛先アドレス部と、無線により送受信する際の送信元となる無線送信元アドレス部とを付加することを特徴とする請求の範囲第 9 項記載のデータパケット送受信方法。

14. 互いに有線で接続された複数の通信端末装置からなる第 1 の有線ネットワークに接続された第 1 の無線局と、互いに有線で接続された複数の通信端末装置からなる第 2 の有線ネットワークに接続された第 2 の無線局との間で無線により送受信される通信データパケットにおいて、

送信先を示す宛先アドレスが上記第 1 の有線ネットワーク及び上記第 2 の有線ネットワークに接続される全ての通信端末装置を示す宛先アドレス信号と、

無線により送受信する際の送信元の通信端末装置を示す無線送信元アドレス信号と、

上記第 1 の有線ネットワーク及び第 2 の有線ネットワークに接続された複数の通信端末装置のうち送信先の通信端末装置を示す有線宛先アドレス信号と、

上記第 1 の有線ネットワーク及び第 2 の有線ネットワークに接続された複数の通信端末装置のうち送信元の通信端末装置を示す有線送信元アドレス信号とを含み、

上記有線送信元アドレス信号が上記有線宛先アドレス信号と同一である通信データパケット。

15. 上記有線宛先アドレス信号は、該通信データパケットを送出する無線局のアドレスであることを特徴とする請求の範囲第 14 項記載の通信データパケット。

16. 互いに有線で接続された複数の通信端末装置からなる第 1 の有線ネットワークに接続された無線局と、互いに有線で接続された通信端末装置からなる第 2 の有線ネットワークに接続された無線局との間で通信データパケットを送受信する無線ネットワークシステムにおいて、

上記無線局が所定の信号形式を有した通信データパケットである標識パケットを生成する標識パケット生成手段と、上記通信データパケットから上記標識パケットを検出する標識パケット検出手段とを備える無線ネットワークシステム。

17. 上記標識パケット検出手段の検出結果に基づいて、上記第 1 の有線ネットワークに接続された無線局と上記第 2 の有線ネットワークに接続された無線局との間の通信形態を変更することを特徴とする請求の範囲第 16 項記載の無線ネットワークシステム。

18. 第 1 の有線ネットワークと第 2 の有線ネットワークとの間で通信データパケットを無線によって伝送する無線ネットワーク装置において、

上記通信データパケットのループを検出するための所定の形式の上記通信データパケットを生成するループ検出パケット生成手段と、

受信される通信データパケットから上記ループ検出パケットを検出する検出手段と

を備える無線ネットワーク装置。

19. 上記検出手段の検出結果に基づいて通信形態を変更することを特徴とする請求の範囲第 18 項記載の無線ネットワーク装置。

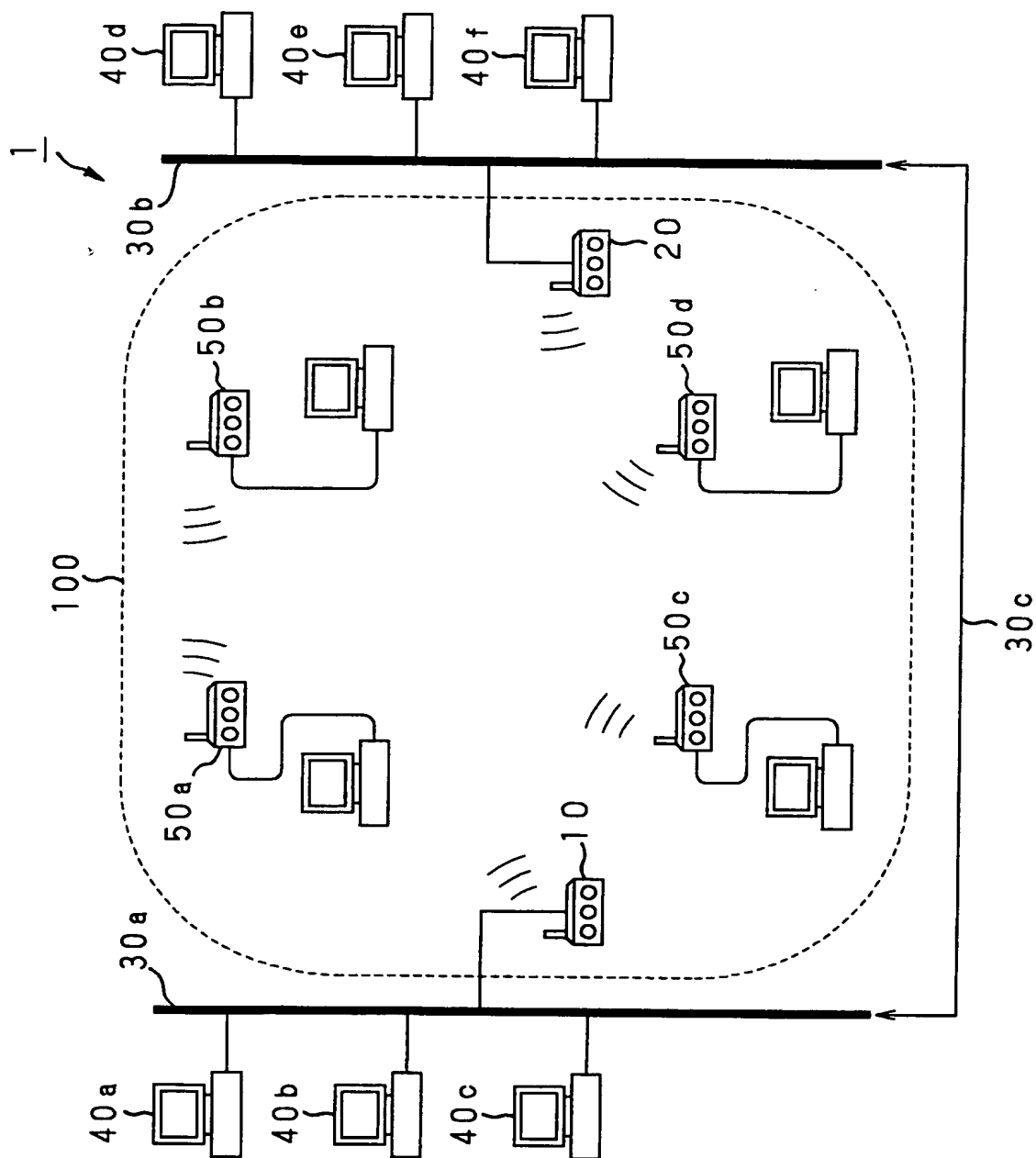


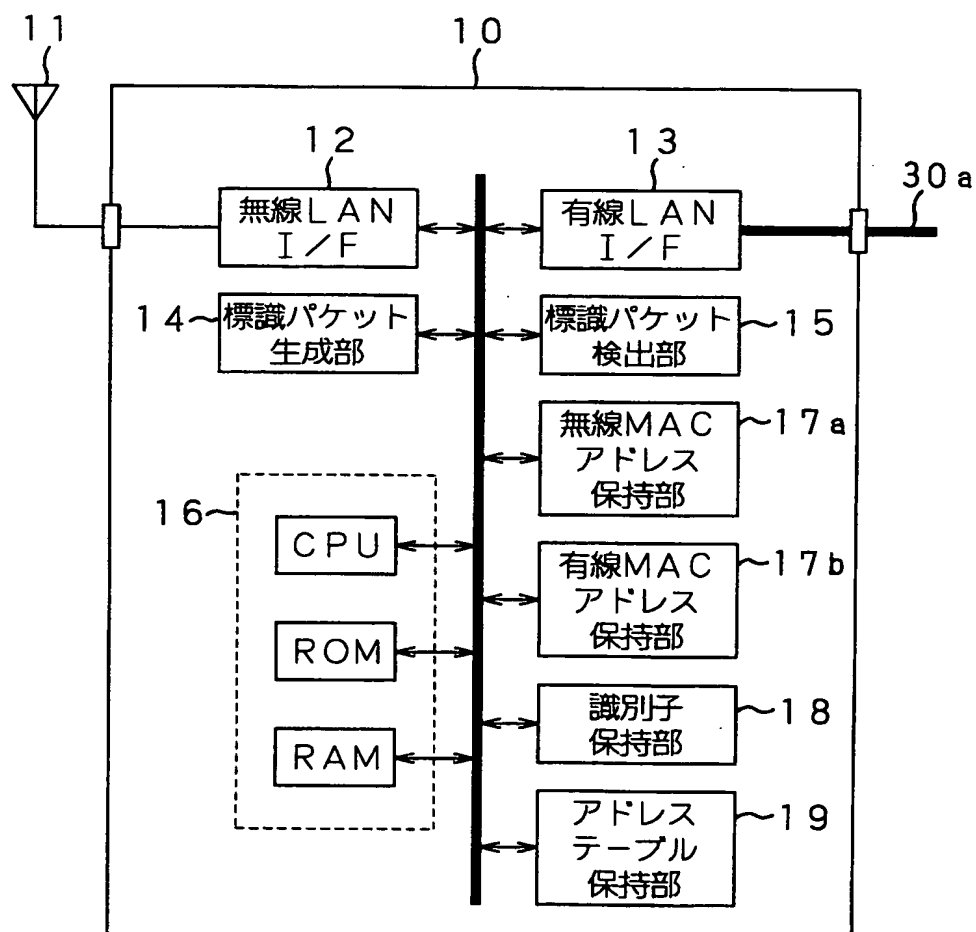
Fig. 1

This Page Blank (uspto)

2/5



Fi g.2



Fi g.3

This Page Blank (uspto)

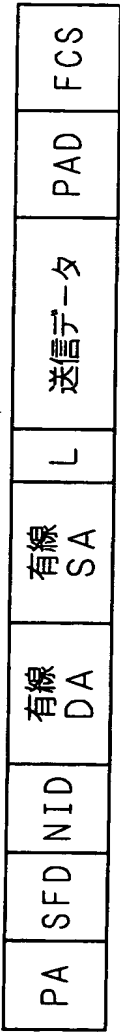


Fig. 4a



Fig. 4b

This Page Blank (uspt)

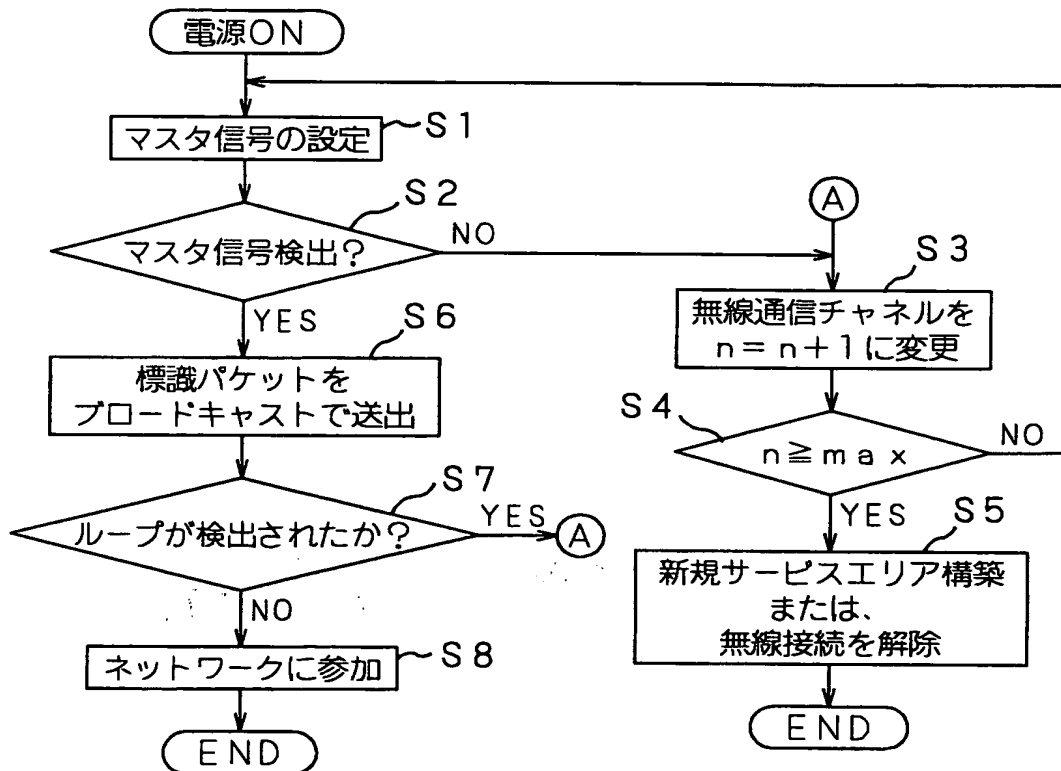


Fig. 5

This Page Blank (uspto)

5/5

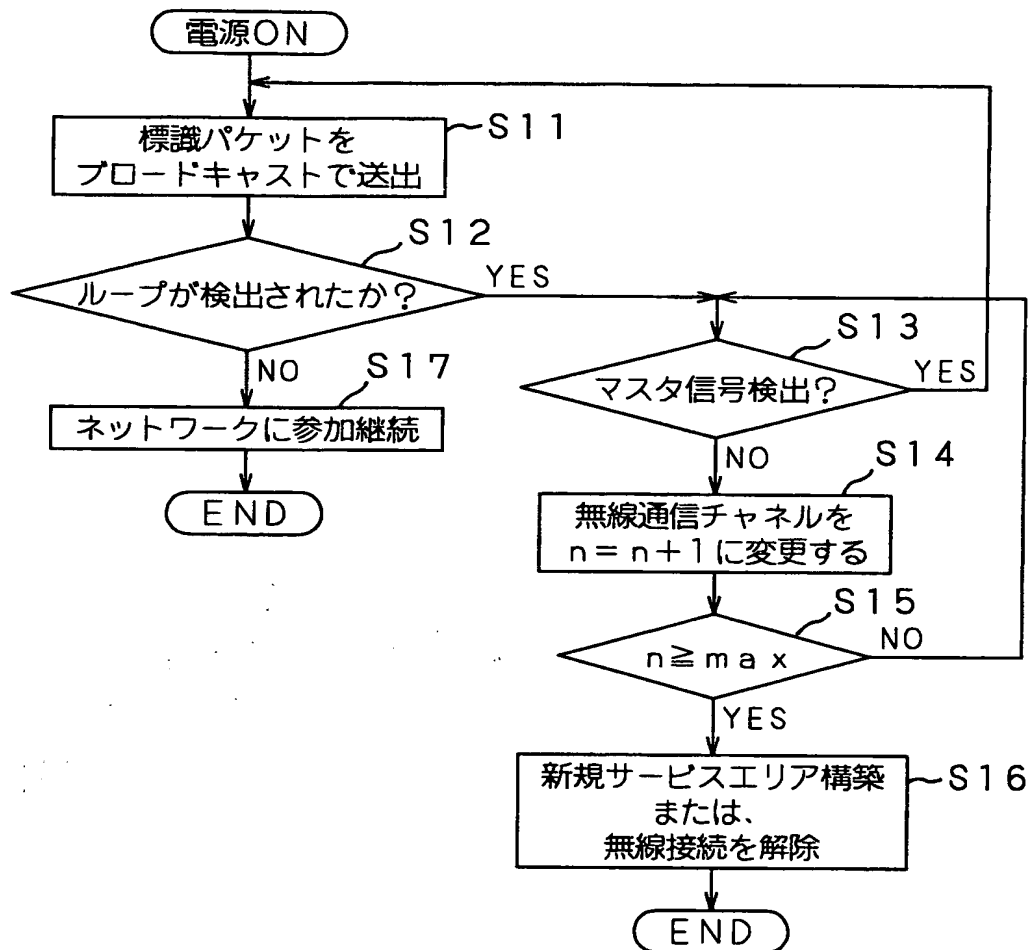


Fig. 6

This Page Blank (uspto)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/00358

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H04L12/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04L12/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-2001 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001

Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 8-335948, A (Japan Radio Co., Ltd.), 17 December, 1996 (17.12.96) (Family: none)	1-19



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
17 April, 2001 (17.04.01)

Date of mailing of the international search report
24 April, 2001 (24.04.01)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

This Page Blank (uspto)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. C17 H04L12/28

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. C17 H04L12/28

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-2001年
 日本国登録実用新案公報 1994-2001年
 日本国公開実用新案公報 1971-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P, 8-335948, A (日本無線株式会社), 17.12月. 1996 (17.12.96), (ファミリーなし)	1-19

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17.04.01

国際調査報告の発送日

24.04.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

萩原 義則

印

5 X

8 2 2 4

電話番号 03-3581-1101 内線 3556

This Page Blank (uspto)